

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開
昭53—71595

⑪Int. Cl.²
H 03 H 9/14
H 01 L 41/08

識別記号

⑫日本分類
100 B 1

庁内整理番号
6824—54

⑬公開 昭和53年(1978)6月26日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭圧電振動子

⑯特 願 昭51—147537

⑰出 願 昭51(1976)12月8日

特許法第30条第1項適用

(1) 昭和51年6月25日電子通信学会電子通信
技術委員会超音波研究会において発表

(2) 昭和51年10月29日電子通信学会電子通信

技術委員会電気音響研究会において発表

⑱発 明 者 中沢光男

長野市松代町東条2103番地

⑲出 願 人 不二越機械工業株式会社

長野市松代町清野1650番地

同 中沢光男

長野市松代町東条2103

⑳代 理 人 弁理士 綿貫隆夫

明 細 書

1. 発明の名称 圧電振動子

2. 特許請求の範囲

1. 振動子板のほぼ中央部を陥没させ板厚を薄くして振動部とし、この振動部の周縁を支持部とし、上記振動部を凸レンズ形状に形成したことを特徴とする圧電振動子。

2. 振動部の上面を凸面に、下面を平面に形成した特許請求の範囲第1項記載の圧電振動子。

3. 振動部の上面および下面をそれぞれ凸曲面に形成した特許請求の範囲第1項記載の圧電振動子。

4. 振動部の一方の面を凸曲面に、他方の面を凹曲面に形成した特許請求の範囲第1項記載の圧電振動子。

3. 発明の詳細な説明

本発明は特性の良好な圧電振動子の形状に関し、一層詳細には振動子板の中央部を陥没させて振動部とし、一体に形成された圧電振動子の振動部の形状に関するものである。

従来振動子を支持する方法の一つとして、振動子の振動節点を一對のクリップ状金属性保持線によって支持する方法があるが、支持力による機械的ストレスが振動子に加わり振動モードに影響を与え、また機械的な振動や衝撃、支持部の接着剤の化学的経年変化などにより振動子が破壊されやすくなり、特に高振動周波数の要求から振動子の板厚が薄くなるに従い上記の問題が大きくなる。これらの問題を解決するための簡易・有効な方法として、振動子の板面に、その板厚を一部薄くするような凹部を設け、この凹部を振動部とし、振動子本体の振動部の周縁部分を支持部として一体に形成したものが知られている。

しかるに、この支持部一体形成による振動子は上記問題点を解決するためには極めて有効であるが、不要モードを発生し、その分、主振動のQを高めることができない欠点がある。

本発明の目的は、上記支持部一体形成による振動子の振動部を凸レンズ形状にすることにより、Qが高く、不要モードの少ない周波数温度特性の

良好な、振動子板のほぼ中央部を陥没させ板厚を薄くして振動部とし、この振動部の周縁を支持部とし、上記振動部を凸レンズ形状に形成したことを特徴とする圧電振動子を提供するにある。以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

振動子板10の上面中央部分を陥没させて凹部とし、この板厚の薄い部分を振動部12とする。この振動部12は上面を凸球面の一部とし、下面を平面とする凸レンズ形状と成す。あるいは振動子板10の中央部上下面をそれぞれ陥没させて、振動部12の上下面とも凸球面の一部としてもよい。また振動部12の上面を凸球面の一部とし、下面をこれより曲率の小さい凹球面の一部としてもよい。さらにまた場合によっては形状の上下を反転させてもよく、上又は下面の形状も球面だけでなく、放物面その他の曲面を採用できることはもちろんである。

要するに振動部12の形状は断面が中央に厚い凸レンズ形状であればよい。

振動部12の上下面には電極14を設ける。な

お、振動子板10の凹部側壁はある程度母材側へ傾斜しているほうが電極14の形成が容易である。

振動子板10は励振可能な圧電結晶の任意のカットアングル、任意の輪郭形状を有する母材板を用いることができる。

振動部12の厚みも特に薄いものまで適宜選択でき、形状も円形、楕円形、方形など必要な形状を選択することができる。

以上のように構成されていて、電極14に交番電界が印加されると、圧電振動子の振動部12に圧電的な歪、応力が交差的に発生して、弾性振動が誘起する。このとき振動部12の輪郭周辺に關係する振動は、速やかに減衰・消滅し、Qの高い圧弾性波が定在波として振動部12の厚み方向に往來する。

以下圧電振動子として方形状AT水晶板を本発明に係る振動子の形状に形成して実験を試みた。

振動部12を直径4.5mm、母材に対する厚みを約1:0.45とし、振動部12の中心部に向って周辺部よりわずかに厚くしてある。第4図に示す如

く振動部12の上面は銀着電極14に仕上げ、下部電極は、探針法により振動モードが観察できるようにするため、探針16を埋めた大きな金属円板14を用い、探針16を移動しないで、水晶板10の連続移動で、励振によって発生している変位電流の分布を全域に亘って観察した。

振動部12の共振周波数特性を、室温で測定して横軸に周波数を、縦軸に振動子共振電圧を目盛ってグラフに示すと、第5図の如くなった。このグラフより約18.1648MHz近傍に主振動が強く発生していることが了解できる。

振動子板10を探針法装置の探針16を埋めた下部電極14上に置いて振動部12の上部銀着電極と共に共振子を形成する。この共振子を主共振周波数約18.1648MHz近くで励振すれば、振動子板10にはこれに応じた共振電流が流れ、この一部が探針16に流れて振動子板10内の任意の点の変位電流の情報が記録される。

いま第6図のように母材水晶の短辺方向a→bへ探針を順次1,2,……,7と移動させていくと、第

7図に示す変位電流のパターンが観察された。尚、第6図の長辺方向A→Bへ探針を1,2,……,7の順序で移動させていくと第8図の変位電流のパターンが得られた。第7図、第8図から明らかにように導通路による影響はあるが、振動部12の中央においては極めて高いQが得られ、その周辺には不要モードの発生がほとんど見られなかった。

以上の如く本発明に係る振動子板の中央部を陥没させて振動部とし一体に形成された圧電振動子により、主振動のQを高め、不要モードを減衰・消滅せしめて良好な周波数温度特性を得ることができるなどの卓効を奏する。

以上本発明につき好適な実施例を挙げて種々説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、発明の精神を逸脱しない範囲内で多くの改良を施し得るのはもちろんのことである。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図は振動子板10の平面図、第2図はその断面説明図、第3図は他の実施例を示す断面説明図、第4図は

探針法による変位電流の測定方法の説明図、第5図は共振周波数特性をグラフで示した説明図、第6図は振動子板10の探針法による測定位置を示す説明図、第7図は振動子板10の短辺方向a→bの測定結果をグラフで示した説明図、第8図は長辺方向A→Bの測定結果をグラフで示した説明図である。

10……振動子板、 12……振動部、 14、
14'……電極、 16……探針。

特許出願人
不二越機械工業株式会社
代表取締役 市川知命
(ほか1名)

代理人 (7762) 弁護士
綿 貫 隆 夫

図 面



